

W 1 7 2 1

HOLLOW YARN MEMBRANE FILTER

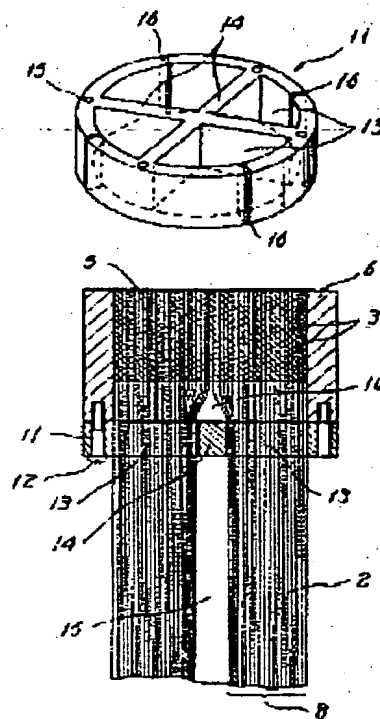
Patent number: JP63069509
Publication date: 1988-03-29
Inventor: TAMURA KUNIO
Applicant: TOSHIBA CORP
Classification:
- international: B01D13/01
- european:
Application number: JP19860210642 19860909
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP63069509

PURPOSE: To enhance the fixing strength of the part packed with an adhesive, by fixing a partition member having plural openings to a fixing member, piercing the hollow yarn membranes through the openings to separate the membranes into plural hollow yarn membrane module elements, and forming a passage space.

CONSTITUTION: A small space 10 is formed in succession to the end face of the adhesive-packed part 5 of the fixing member 4, and the plate partition member 11 is provided under the space and fixed to the end face of a bundle fixing part 6 with attaching screws 12. The hollow yarn membranes 21 are pierced through plural openings 13 separated and formed in the partition member 11 to separate the hollow yarn membrane module 3 into plural hollow yarn membrane module elements 8, and fluid passages 15 are formed between the elements 8. Consequently, a liq. to be treated is easily sent into the center part through the passages 15 in the filtration stage, filtration proceeds even at the center part of the hollow yarn membrane filter, and the filtration efficiency is enhanced. Meanwhile, backwashing bubbles pass through the passages 15 and act on the whole filter in the backwashing state, and the backwash efficiency is also improved.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑫ 特許公報(B2)

平4-46170

⑬ Int. Cl.⁹
B 01 D 63/02識別記号 庁内整理番号
6953-4D

⑭ 公告 平成4年(1992)7月29日

発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 中空糸膜フィルタ

⑯ 特 願 昭61-210642

⑰ 公 開 昭63-69509

⑱ 出 願 昭61(1986)9月9日

⑲ 昭63(1988)3月29日

⑳ 発 明 者 田 村 邦 夫 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁理士 波多野 久 外1名

審 査 官 野 田 直 人

㉓ 参 考 文 献 特開 昭61-192308 (JP, A) 特開 昭60-232207 (JP, A)

実開 昭61-4704 (JP, U) 実開 昭58-95202 (JP, U)

1

㉔ 特許請求の範囲

1 多数本の中空糸膜の開口端部に接着剤を充填
固化せしめて接着剤充填部を形成し、この接着剤
充填部の外周を集束固定部で固定して中空糸膜モ
ジュールを形成した中空糸膜フィルタにおいて、
上記接着剤充填部において多数本の中空糸膜を所
定の充填率で均一に充填する一方、上記集束固定
部に複数の開口を有する分割部材を取付け、この
分割部材の各開口に上記接着剤充填部から導出さ
れた多数本の中空糸膜を分割挿通して前記中空糸
膜モジュールを複数の中空糸膜モジュールエレメ
ントに分割配置することにより、隣接する中空糸
膜モジュールエレメント間に流路空間を形成した
ことを特徴とする中空糸膜フィルタ。

2 接着剤充填部における中空糸膜の充填率を55
%以下に設定したことを特徴とする特許請求の範
囲第1項記載の中空糸膜フィルタ。

3 分割部材は、中心部から放射状に区画形成さ
れた開口を有する特許請求の範囲第1項記載の中
空糸膜フィルタ。

4 分割部材は、中空糸膜を開口に挿通するた
めのスリットを各開口の外縁部に設けたことを特
徴とする特許請求の範囲第1項記載の中空糸膜フ
ィルタ。

2

発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、被処理液を濾過処理する廃水処理装
置に濾過材として使用される中空糸膜フィルタに
係り、特に濾過効率および逆洗効率が優れた中空
糸膜フィルタに関する。

(従来の技術)

各種被処理液の濾過媒体として、中空糸膜フイ
ルタを使用した濾過装置が原子力産業、電子工
業、医学、高度排水処理など広い分野で採用され
ている。

一般に中空糸膜は、外径が0.3～3mm程度で表
面に微細な透過孔を多数有する中空状の繊維の濾
過膜であり、この中空糸膜を多数本束ねた状態で
端部を樹脂、接着剤等により固定して中空糸膜モ
ジュールが形成される。中空糸膜モジュールは、
濾過器内に多数装填され、被処理液が中空糸膜の
微細な透過孔を通過するときに懸濁物や不純物等
の異物が分離除去されて、濾過処理が行なわれ
る。

従来の中空糸膜フィルタ1の構造は、一般に第
5図に示すように、細い繊維状の中空糸膜2を多
数本ほぼ等間隔に束ねて中空糸膜モジュール3を
形成し、中空糸膜モジュール3は各中空糸膜2の

BEST AVAILABLE COPY

3

端部を接着剤等の固定部材 4 で相互に固着して構成される。固定部材 4 はさらに各中空糸膜 2 の端部が開口するように接着剤等で固定した接着剤充填部 5 と、接着剤充填部 5 を固定するためにその外周に高分子材料で形成した集束固定部 6 とから成っている。

この従来の中空糸膜フィルタ 1 においては、多数の中空糸膜 2 が第 6 図に示すように断面方向に稠密に配設されて中空糸膜モジュール 3 が形成されているため、被処理液を濾過処理する場合に、中空糸膜モジュール 3 の中心部まで被処理液や逆洗用気泡が流入しにくい欠点があった。すなわち、中空糸膜の相互の間隔が狭く、被処理液が流入する際の抵抗が大きくなり、さらに被処理液に含まれる比較的大きな粒径を有する固形分が中空糸膜モジュール 3 の外周部にて濾過分離され、この分離した固形分が外周部に付着して強固な架橋を形成することにより、流入抵抗がさらに増加し、被処理液が中心部まで流入しなくなる。また、逆洗時においても同様に逆洗用気泡が中心部まで流入しにくいいため、濾過分離された固形分が十分に除去されず、中空糸膜フィルタ全体の逆洗効率が低下する問題点があった。

この現象は第 4 図に示す実験結果のグラフから確認される。すなわち第 4 図の横軸は、中空糸膜フィルタの中心部からの位置を示し、縦軸はその位置にある中空糸膜の表面において捕捉された固形分の付着量を示す。第 5 図に示す従来の中空糸膜フィルタにて捕捉された固形分の付着量は破線 A で示すように、中空糸膜フィルタの中心から離れるほど多く、逆に中心部に近いほど少ないことが判明する。つまり、原廃液等の被処理液が中空糸膜フィルタの中心まで流入せず、中心部の中空糸膜においては濾過処理量が少ないため、外周部と比較して捕捉する固形分量も少ない。したがって、中空糸膜フィルタ全体としての使用効率が低下する問題点があった。

この問題点を解決する中空糸膜フィルタとして、中空糸膜モジュール内部に予め被処理液導入管路を形成したものが例えば実開昭 58-95202 号公報に記載されている。

この公報に記載された中空糸膜フィルタ 1 は第 7 図および第 8 図に示すように接着剤充填部 5 に実質的に中空糸膜 2 が存在しない部分 7 を設け、

4

これにより多数の中空糸膜 2 を複数の中空糸膜モジュールエレメント 8 に分割して構成されている。すなわち、接着剤充填部 5 において、中心部から半径方向に放射状に中空糸膜の実質的に存在しない部分 7 を設けて、これにより多数の中空糸膜を分割配置し、分割した中空糸膜モジュールエレメント 8 の相互間に被処理液導入路 9 を形成したことを特徴としている。この被処理液導入路 9 を通り、被処理液は中心部まで導入され、中空糸膜フィルタの全域において固形分が捕捉されるように構成されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、上記構成の中空糸膜フィルタにおいては、実質的に中空糸膜が存在しない部分 7 が接着剤充填部 5 に設けられているため、同一外径を有する第 5 図に示す従来の中空糸膜フィルタと比較して中空糸膜の取付本数が減少する。この結果、濾過面積の減少を招き、中空糸膜フィルタ 1 本当りの処理液流量が減少し、従来と同一の処理能力を確保するには濾過処理装置の大型化が必要とされる。

上記の不都合を解消する対策として、中空糸膜モジュール 3 のうち中空糸膜が実質的に存在しない部分 7 以外の部分、すなわち、中空糸膜モジュールエレメント 8 に高い密度で中空糸膜 2 を配設することにより、中空糸膜フィルタ 1 全体としては、従来例と同一本数を配設する改良策に容易に想到し得る。しかしこの場合は、中空糸膜モジュール 3 端部の接着剤充填部 5 における中空糸膜 2 の固定強度が低下する問題がある。すなわち、接着剤充填部 5 における中空糸膜 2 の充填率、つまり接着剤充填部の断面積に占める中空糸膜の総断面積の割合は、使用強度上の限界値を有し、従来の中空糸膜フィルタ 1 は、その限界値に近い密度で調製されている。したがって、従来の密度以上に中空糸膜 2 を配設し、充填率を上げることは困難である。

この充填率の限界性に関する発明者の実験結果を第 9 図に示す。第 9 図の横軸は、接着剤充填部 5 における中空糸膜の総断面積が占める割合、つまり中空糸膜充填率であり、縦軸は、中空糸膜 2 相互を固着した接着剤充填部 5 が剪断破壊を起す時点の剪断力を示す。これによると、中空糸膜充填率が従来採用されている約 55% の値を超える

5

と、破壊剪断力が急激に低下する。つまり、充填率を55%以上に密にすると、中空糸膜相互の接着強度が低下する結果、機械的な衝撃によつて中空糸膜2が接着剤充填部から抜け落ちたり、固定部材が変形するおそれがあった。したがつて、第7図に示す改良された中空糸膜フィルタは、強度上の問題および1本当りの処理能力の問題まで含めると、抜本的な対策構造にはなり得なかつた。

本発明は上記の問題点を解消すべく、検討実験の結果達成されたものであり、中空糸膜フィルタの外周部のみならず、中心部へも被処理液が流入するように構成して、中空糸膜フィルタの全域において濾過処理が進行するように改良し、また中空糸膜モジュールの端部において、中空糸膜相互を十分な強度をもつて固着する接着剤充填部を有し、濾過処理効率および逆洗効率が高く、強度的に優れた中空糸膜フィルタを提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（問題点を解決するための手段）

本発明は、多数本の中空糸膜の開口端部に接着剤を充填固化せしめて接着剤充填部を形成し、この接着剤充填部の外周を集束固定部で固定して中空糸膜モジュールを形成した中空糸膜フィルタにおいて、上記接着剤充填部において多数本の中空糸膜を所定の充填率で均一に充填する一方、上記集束固定部に複数の開口を有する分割部材を取付け、この分割部材の各開口に上記接着剤充填部から導出された多数本の中空糸膜を分割挿通して前記中空糸膜モジュールを複数の中空糸膜モジュールエレメントに分割配置することにより、隣接する中空糸膜モジュールエレメント間に流路空間を形成して構成する。

（作用）

上記構成の中空糸膜フィルタにおいては、接着剤充填部では各中空糸膜が均一にほぼ等間隔にて相互に接着剤等により固着される。固着される間隔は、隣接する中空糸膜相互が強固に接着されるように中空糸膜充填率の限界値から決定される。すなわち接着剤充填部からの中空糸膜の抜け落ちや接着剤充填部自体の変形を防止するため、接着剤充填部における中空糸膜の充填率は55%以下に設定される。

また接着剤充填部ではほぼ等間隔に配設された

6

中空糸膜が、接着剤充填部外を集束固定部に取付けた分割部材の開口に分割挿通されることにより複数の中空糸膜モジュールエレメントに分割される。この分割された中空糸膜モジュールエレメント間に形成された流路空間に被処理液が流入し、中空糸膜フィルタの中心部においても濾過処理が進行する。したがつて、中空糸膜フィルタ全体としての濾過処理効率が高く、また、多数本の中空糸膜を所定の充填率で均一に充填しているため、中空糸膜の保持強度が高く接着剤充填部が強度的にも優れた中空糸膜フィルタを得ることができる。

また逆洗時において、逆洗用気泡が流路空間を通り中空糸膜フィルタの中心部まで侵入するため、逆洗効率も大幅に向上する。

（実施例）

次に、本発明の一実施例を添付図面を参照して説明する。

本発明の中空糸膜フィルタ1は、第1図に示すように多数本の中空糸膜2を束ねて中空糸膜モジュール3を形成し、この端部を固定部材4により固着する。本実施例では、中空糸膜モジュール3の両端部を固着した例で示している。固定部材4は中空糸膜2の端部が開口するように接着剤等を充填して固定した接着剤充填部5と、その外周に設けた円環状の集束固定部6とから成る。

接着剤充填部5における中空糸膜の充填率の大小は、第9図に示す本発明者の実験結果からも明らかのように、接着剤充填部5の破壊剪断力に大きく影響する。すなわち充填率を55%を超えるように設定すると破壊剪断力が急激に低下し、充填部5からの中空糸膜の抜け落ちや充填部自体の変形損傷が起こり易くなるため、充填率は55%以下に設定される。

また集束固定部6は、接着剤充填部5を補強し、さらに濾過装置に接着剤充填部5を固定するために設けられ、樹脂などの高分子材料で形成されている。

また、第3図に示す通り、接着剤充填部5の端面から小空間10をおいた位置に板状の分割部材11が設けられ、この分割部材11は取付ねじ12によつて集束固定部6の端面に取付けられる。

分割部材11は、第2図に示すように所定幅を有する梁14にて区画形成された複数の開口13

7

を有し、この開口13に中空糸膜2をそれぞれ分割配置し、中空糸膜モジュール3を複数の中空糸膜モジュールエレメント8に分割する。実施例に示す分割部材11は、中心部から十字方向に放射状に配設した4本の梁14で区画した4個の扇形の開口13を有し、その周縁には、分割部材11を、集束固定部6に取付けるための取付穴17が設けられている。

接着剤充填部5において、ほぼ等間隔で均一に所定の充填率を有するように配設された中空糸膜2は、第3図の縦断面図で示すように分割部材11に区画形成した各開口13の位置に対応してそれぞれの開口13に挿通され、中空糸膜モジュール3は4系列の中空糸膜モジュールエレメント8に分割配置される。このとき、梁14の真上または真下に配設されている中空糸膜2は、接着剤充填部5と分割部材11とで形成された小空間10において緩やかな曲率で曲げられ対向する開口13に挿通される。なお、中空糸膜の他端開口部も第3図と同様の構造となる。

以上の構成により、中空糸膜モジュール3は、分割部材11に形成した開口13と同数の中空糸膜モジュールエレメント8に分割され、この中空糸膜モジュールエレメント8の間に分割部材11の梁14の幅と同じ幅を有する流体流路15が形成される。

第1図に示す実施例における中空糸膜束の断面形状は第8図に示す従来例の平面断面図と同一である。しかしながら、第1図に示す実施例では接着剤充填部5の全断面領域に中空糸膜が所定の充填率で均一に配置されている一方、第7図に示す従来例では接着剤充填部に実質的に中空糸膜が存在していない部分が形成されるという差異がある。したがって中空糸膜の充填率を一定とした場合には実施例における中空糸膜の配設数は、従来例と比較して大幅に増加させることが可能になる。

また第1図に示す実施例において中空糸膜モジュール3の断面形状は分割部材11の開口13の形状となる。開口13の形状および配置は、上記の通り、中心部から梁を放射状に配設して扇形に区画形成してもよいが、梁を井桁状に組合せて矩形の開口としたり、または、分割部材11として多孔板を用いて正円形の開口としてもよい。いず

8

れにしる中空糸膜モジュールの外周部から中心部までに流体流路15が連続的に形成される形状であればよい。

なお、分割部材11に設ける開口13の数は、1本の中空糸膜フィルタについて3ないし8個の範囲が適数であることが実験により確認されている。

また、第2図に示す分割部材11に区画形成された開口13に中空糸膜2を挿通するためのスリット16を、各開口13の外縁部にそれぞれ設けておけば、第5図に示す従来構造の中空糸膜フィルタを本発明の中空糸膜フィルタに簡単に改造することが可能である。すなわち、既設の中空糸膜フィルタ1用として分割部材11を用意し、その分割部材11のスリット16を経由して開口13内に中空糸膜2を挿通した後、分割部材11を集束固定部6の端面に取付ねじ12によって固定することにより改造することができる。

本実施例の中空糸膜フィルタ1においては、分割部材11によつて中空糸膜モジュール3が4束の中空糸膜モジュールエレメント8に分割配置され、その中空糸膜モジュールエレメント8間に流体流路15が形成されるため、濾過工程においては、被処理液がその流体流路15を通り中心部に容易に流入し、中空糸膜フィルタ1の中心部においても濾過処理が進行する。したがって、中空糸膜フィルタ1全体としての濾過処理効率が高くなる。一方、逆洗工程においては、逆洗用気泡が流体流路15を通つて中空糸膜フィルタ1全体に作用するため逆洗効率も向上する。

次に、本実施例の中空糸膜フィルタを使用して一定時間濾過処理を行なったときの効果を第4図のグラフに従つて説明する。

第4図において、横軸は中空糸膜フィルタの中心から中空糸膜までの距離R、縦軸は距離Rの位置に配設された中空糸膜が捕捉した固形分の付着量を、従来構造(第5図)の中空糸膜フィルタを使用した場合の付着量と比較して明示している。すなわち本発明に係る中空糸膜フィルタの場合には、実線Bの曲線で示すように、外表面から中心部に至る全ての範囲の中空糸膜において、平均的に固形分が捕捉されていることがわかる。

一方、破線Aの直線で示す従来構造の中空糸膜フィルタ(第5図)の場合は、中空糸膜が中心部

まで稠密に配設され、被処理液の流入抵抗が大きい
ため、被処理液の処理流量が少なく、中心部にな
るほど固形分の付着量が低下している。

したがって、本実施例の中空糸膜フィルタによ
れば、従来の中空糸膜フィルタよりも格段に固形
分の捕捉量が優れ、濾過処理効率が向上する。

また、第7図で示す従来の改良された中空糸膜
フィルタにおいては、被処理液導入路9を形成す
るために中空糸膜を配設しない部分を設けてい
る。したがって、中空糸膜の装填本数が減少し、
濾過面積が低下する欠点がある。一方、その欠点
を回避するために装填本数を維持し、接着剤充填
部5における中空糸膜2の充填率を、従来から採
用されている限界値以上に上昇させると、接着剤
充填部5における接着強度が急激に低下するとい
う弊害が起こる。

ところが、本実施例の中空糸膜フィルタにおい
ては、接着剤充填部5における中空糸膜2の充填
率および中空糸膜の装填本数は、第5図に示す従
来の中空糸膜フィルタと同一のため、接着剤充填
部5の機械的強度は従来例と同一水準に維持され
る。

すなわち、従来の中空糸膜フィルタが持つ強度
を損うことなく、中空糸膜フィルタ内部に流体流
路を設けたことにより、濾過処理効率および逆洗
効率が大幅に向上することができる。

なお、本発明の一実施例では、中空糸膜フィル
タは、中空糸膜の両端をそれぞれに束ねたI形状
の中空糸膜モジュールから成る例について説明し
たが、この中空糸膜モジュールを多段構造に接続
して形成される中空糸膜モジュールにおいても同
様に適用できる。また、中空糸膜フィルタはU字
状に中空糸膜を束ねたものであつてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明の通り、本発明に係る中空糸膜フィル
タにおいては、接着剤充填部外の集束固定部に取
付けた分割部材によつて多数本の中空糸膜を分割
配置し、隣接する中空糸膜フィルタの中間に被処
理液または逆洗用気泡が流入し易いように流体流
路が設けられているため、中空糸膜フィルタの外
周部のみならず全域に亘つて濾過処理が進行す
る。一方、逆洗工程においても逆洗用気泡が中空

糸膜フィルタ全体に作用する。したがって、中空
糸膜フィルタ全体としての濾過処理効率および逆
洗効率が大幅に向上する。

また、本発明の中空糸膜フィルタにおいては、
接着剤充填部における中空糸膜の充填率を所定値
以下に設定し全断面領域に亘つて中空糸膜を均一
に充填しているため、中空糸膜の保持強度が高く、
接着剤充填部自体の強度も高く変形等を起こ
すことが少ない。

また接着剤充填部内において実質的に中空糸膜
を存在しない部分を形成する構造ではなく、接着
剤充填部外へ導出された中空糸膜束を分割部材に
よつて分割配置して配設密度を変化させ、流体流
路を形成している。したがって、接着剤充填部
は、所定の充填率において最大本数の中空糸膜を
配設することができ、流体流路を形成するために
実質的に中空糸膜を配置しない場合と比較して中
空糸膜フィルタ1本当りの中空糸膜の装填本数を
大幅に増加させることができる。

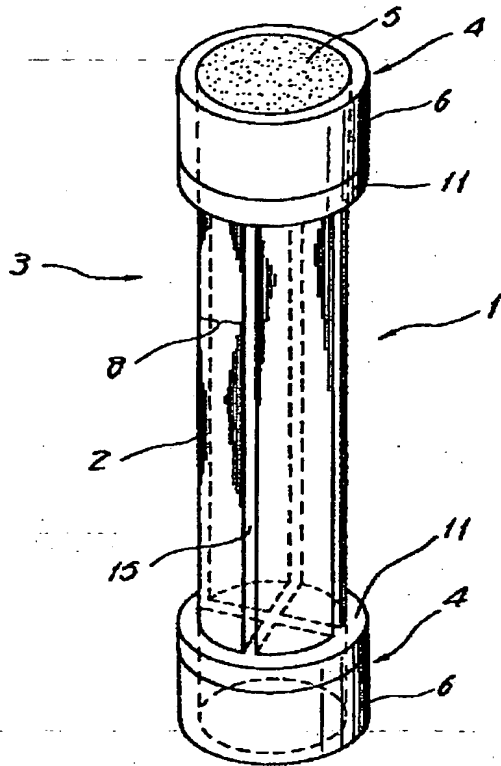
20 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る中空糸膜フィルタの一実
施例を示す斜視図、第2図は第1図の分割部材を
拡大して示す斜視図、第3図は第1図に示す中空
糸膜フィルタの部分縦断面図、第4図は中空糸膜
フィルタの中心からの距離と中空糸膜表面におけ
る固形分の付着量との関係を示すグラフ、第5図
は従来の中空糸膜フィルタの構造を示す斜視図、
第6図は第5図におけるVI-VI矢視断面図、第7
図は液導入路を設けた従来の中空糸膜フィルタの
構造を示す斜視図、第8図は第7図におけるVIII
矢視断面図、第9図は接着剤充填部における中
空糸膜充填率と剪断耐力との関係を示すグラフで
ある。

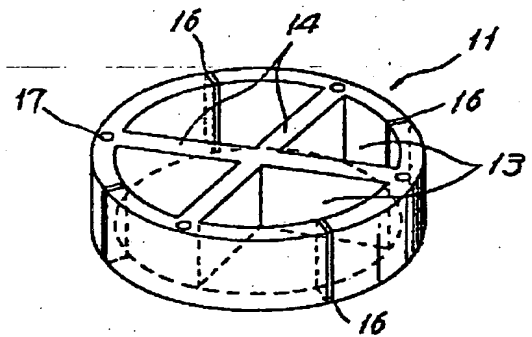
1……中空糸膜フィルタ、2……中空糸膜、3
……中空糸膜モジュール、4……固定部材、5……
接着剤充填部、6……集束固定部、7……実質
的に中空糸膜が存在しない部分、8……中空糸膜
モジュールエレメント、9……被処理液導入路、
10……小空間、11……分割部材、12……取
付ねじ、13……開口、14……梁、15……流
体流路、16……スリット、17……取付穴。

BEST AVAILABLE COPY

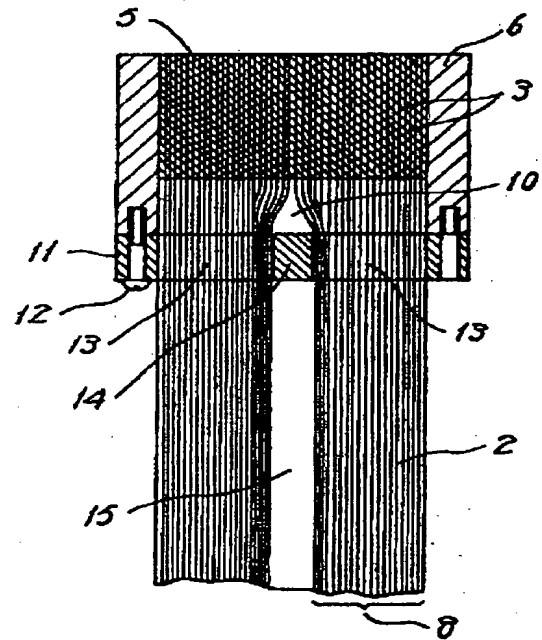
第1図



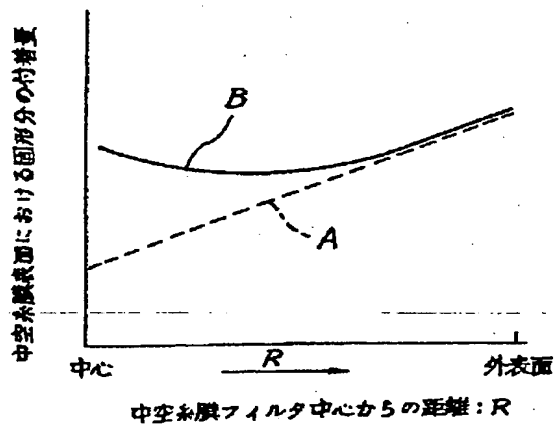
第2図



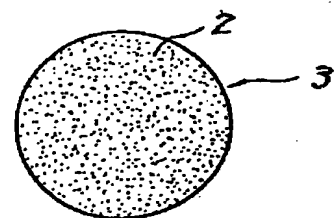
第3図



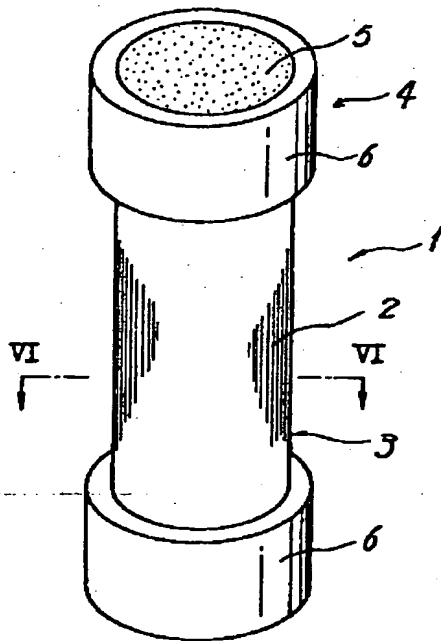
第4図



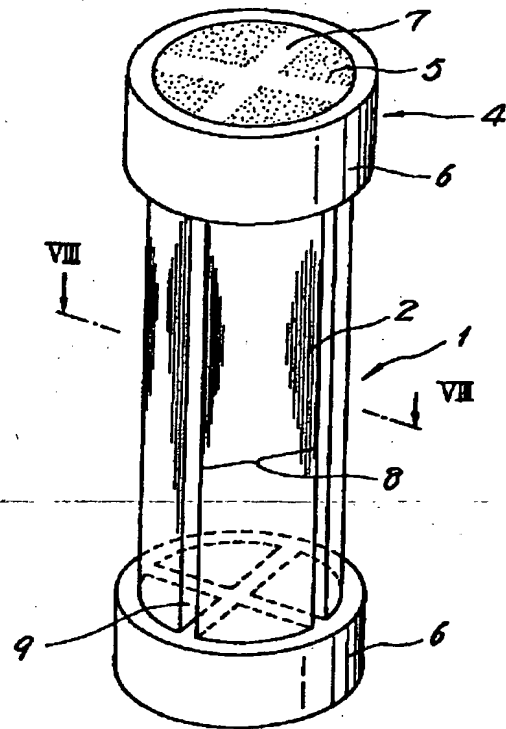
第6図



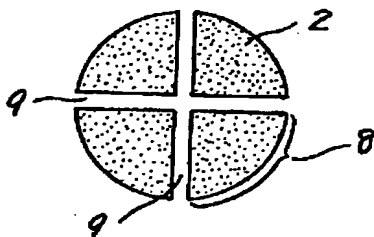
第5図



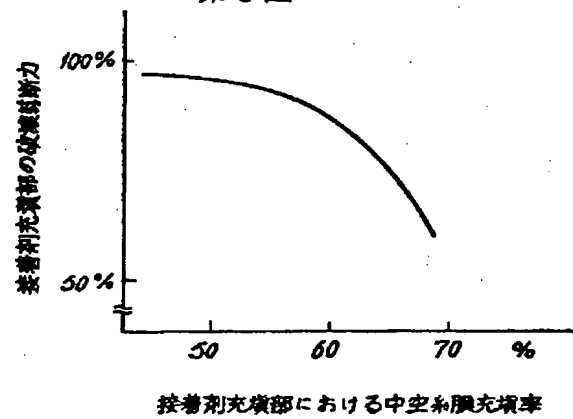
第7図



第8図



第9図



BEST AVAILABLE COPY